

**Реализация геокосмической программы SpaceWay –  
единственный вектор устойчивого развития  
земной цивилизации технократического типа**

Науке сегодня известно около 2 млн видов живых организмов. Из них ежегодно погибают более 26 тысяч. Часть из них исчезает по естественным причинам, так и происходит эволюция, но всё бóльшая часть – по антропогенным.

Исчезает навсегда также генетическая информация об этих организмах – ДНК, которую восстановить инженерными методами будет невозможно даже в будущем, так как эта молекула в сотни тысяч раз сложнее, например, «Боинга». У самолёта несколько миллионов деталей, а в этой гигантской органической молекуле содержатся сотни миллиардов «деталей» – атомов десятков химических элементов из таблицы Менделеева, структурированных в необычайно сложную и надёжную конструкцию, проверенную миллионами лет эволюции, к тому же способную к самовоспроизводству. Да что там «Боинг», любая простейшая бактерия на много порядков сложнее всей техники и всех технологий, созданных всем человечеством за всю свою историю!

Интенсивно растёт число аллергий, раковых, лёгочных и сердечно-сосудистых заболеваний, а также генетических нарушений и наследственных болезней человека, обусловленных заражением воды, воздуха и почвы.

Происходят необратимые изменения ландшафта, почв, исчезают леса, загрязняются реки, моря и океаны, интенсивно разрушается озоновый слой планеты, защищающий всё живое от губительного жёсткого излучения Солнца.

Причин негативных изменений на планете множество, но что является первоисточником этих процессов? Только поняв это, можно избежать деградации биосферы и человечества как одного из биологических видов, а также определить пути гармоничного развития нашей цивилизации в будущем.

По современным представлениям жизнь зародилась на Земле около 4 млрд лет назад. Развиваясь, приспособляясь к существовавшим тогда условиям, живые организмы начали преобразовывать окружающую мир. Эти преобразования были не меньшими, чем те, которые происходили с ними по мере их развития и совершенствования.

Так, на мёртвой вначале и пустынной планете, появилась содержащая кислород атмосфера, живая плодородная почва, коралловые острова, озоновый слой, современный ландшафт с его саваннами и лесостепями, болотами и тундрой, тайгой и джунглями. Так появилась биосфера, в которой миллионы видов живых организмов и преобразованная ими планета за миллиарды лет эволюции идеально друг к другу «подогнаны». И здесь нет ничего лишнего.

На что следует обратить особое внимание – вся биосфера планеты создана из отходов жизнедеятельности организмов. Кислород и, соответственно, озон – это отход фотосинтезирующих бактерий и зелёных растений, плодородная почва и гумус – все это в своё время умерло, перегнило и прошло через чей-то желудок и кишечник, в том числе через почвенные микроорганизмы и земляного червя.

Но вот появился человек, который, благодаря разуму, стал усиливать мощь своих мускулов, органов чувств, интеллекта, начал создавать технику, осваивать технологические процессы. Это произошло давно, сотни тысяч лет назад, когда первобытные люди стали изготавливать примитивные орудия труда и освоили первую технологию с применением огня – приготовление пищи на костре.

Именно тогда человек избрал технологический путь развития, и нам не дано сегодня это изменить. Современная индустриальная мощь земной цивилизации – лишь логическое развитие технократического направления. Homo Sapiens, объединяясь в локальные социумы, а затем, при появлении индустрии, в планетарную цивилизацию, стал в настоящее время качественно иным – Homo Technocraticus.

В 21-ом веке «Человек технократический» фактически сузился до более узкого понятия «Человек асфальта», так как бóльшая часть человечества стала проживать в городах. Поэтому территория, равная по площади пяти Великобританиям, сегодня «закатана» в асфальт и «похоронена» под шпалами. Эта почва мертва, на ней не растут зелёные растения, вырабатывающие кислород, который так необходим нам всем для дыхания. Почвы на территориях, в 10 раз бóльших, прилегающих к дорогам, деградированы и загрязнены канцерогенами от выхлопных газов и продуктов износа шин и асфальта.

Только автомобильные дороги мира, а их протяжённость более 30 млн км, ежегодно убивают на планете около 1,5 млн человек (часть из них умирает позднее от пост аварийных травм) и на порядок больше – делают инвалидами и калеками. Только автомобили сжигают более 2 млрд 200 млн тонн топлива ежегодно, пропуская через высокотемпературное горение более 35 млрд тонн живительного воздуха, выжигая при этом из атмосферы более 7 млрд тонн кислорода. Столько кислорода производит, например, сосновый лес площадью в 2 млн 400 тысяч квадратных километров за целый год, а это территория 12 таких стран, как Беларусь.

Заводы, фабрики, электростанции, станки, автомобили и иное инженерное оборудование в техносфере, созданной человеком технократическим, являются аналогами живых организмов в биосфере. И они также обмениваются с окружающей средой энергией, информацией и веществом, поэтому так же, как и живые организмы, неизбежно должны преобразовывать окружающую их Природу.

Только с точки зрения биологии сейчас происходит техногенное загрязнение окружающей среды. С технической же точки зрения станок, завод, фабрика, электростанция и автомобиль ничего не загрязняют. На входе у них сырьё и материалы, на выходе – готовая продукция или услуга, например, энергетическая,

информационная или транспортная, и преобразованное исходное сырьё (за вычетом готовой продукции или услуги), которое, естественно, попадает туда же, откуда и было взято, – в окружающую среду.

Избежать этого невозможно принципиально. Создать замкнутые, абсолютно «зелёные», промышленные технологии, о чём мечтают экологи, чтобы таким образом решить все экологические проблемы на планете, также принципиально невозможно. Это примерно то же самое, как искать способ запретить корове, наряду с необходимыми нам продуктами – мясом и молоком, вырабатывать также и отходы – мочу, навоз, метан и CO<sub>2</sub>.

Даже биосфера в целом не является замкнутой системой. Она – открытая система и поэтому преобразила ранее мёртвую Землю. Замкнутой является лишь система «Земля – Биосфера». Но даже и эта система не совсем замкнута, так как поглощает энергию Солнца и космическое излучение, космическую пыль и метеоритное вещество и излучает в космическое пространство тепло недр (планета постепенно остывает), техногенный свет и радиоизлучение.

Даже вся техносфера, а не отдельный станок, завод или фабрика в условиях отдельно взятой планеты, не может быть замкнутой системой. Техносфера неизбежно будет преобразовывать планету и её биосферу. Но в какую сторону? Кислородсодержащая атмосфера не нужна техносфере. Поэтому, например, уже сегодня промышленность и транспорт США потребляют больше кислорода, чем вырабатывают зелёные растения на территории этой страны. Американцы живут в долг. Они потребляют кислород, вырабатываемый российской тайгой и джунглями Амазонки.

Техносфере также не нужна и живая плодородная почва. Поэтому на планете всё меньше и меньше плодородной земли, а всё больше и больше отвалов, шлака, золы и терриконов. А ведь живая почва, такая как чернозём, в килограмме которой проживает порядка триллиона микроорганизмов нескольких тысяч видов, по своей сути является иммунной системой всей земной биосферы. Именно здесь начинается пищевая цепочка для большинства живых организмов и здесь же заканчивают свою жизнь все вирусные заболевания, в том числе самые смертоносные.

Именно микроорганизмы, у каждого из видов которых своя узкая специализация, создают универсальное питание для растений – гумус, всевозможные нерастворимые соли гуминовых кислот, иначе дожди и грунтовые воды вымыли бы всё питание из почвы. Другие виды микроорганизмов «распечатывают» эти своеобразные консервы – органические соединения, в которых содержится весь набор необходимых для жизни химических элементов в виде тысяч специфических и очень сложных органических соединений, – они переводят гумус в растворимую форму и, таким образом, кормят растения. В гумусе содержится практически вся таблица Менделеева, необходимая для строительства ДНК, а в химических удобрениях, которыми пытаются заменить гумус повсеместно – всего несколько:

азот, фосфор, калий.

Человек сотни лет убивает почвенную микрофлору и микрофауну, то есть иммунную систему биосферы, пахотой и минеральными удобрениями, гербицидами и пестицидами, асфальтом и терриконами. И очень скоро биосфера планеты уподобится больному СПИДом с ослабленной иммунной системой, которая может «умереть» от любой ранее безобидной «болячки».

Кислотные дожди, смог, повышенный уровень радиации, разрушение озонового слоя планеты – всё это следствия существования индустрии. Можно лишь замедлить процесс преобразования земной природы и биосферы, но остановить его нельзя. Техносфера занимает ту же экологическую нишу, что и биосфера в целом: станки, машины, механизмы, технические устройства размещены в толще земли, воды, воздуха и активно обмениваются с ними веществом, энергией и информацией.

Экологические проблемы в последнее время обострились лишь потому, что техносфера по своей энерговооружённости, т. е. по возможности преобразовывать окружающую среду, приблизилась к биосфере в целом. Например, сейчас биосфера в процессе фотосинтеза воспроизводит в год около 150 млрд тонн сухого органического вещества, что, в пересчёте на топливо, всего на порядок больше годового потребления энергии всей техникой, имеющейся в распоряжении земной цивилизации. А объём перемещаемого и перерабатываемого техникой грунта, угля, руды и других видов сырья уже вплотную приблизился к объёму производства органического вещества биосферой.

С биологической точки зрения человечество, как вид живых существ, есть «ребёнок», которого «родила» биосфера, с общей биомассой около 500 млн тонн (из них примерно 350 млн тонн составляет вода), не представляет собой никакой опасности для планетарной экологии с общей массой живого вещества в биосфере около 2,5 трлн тонн (из них около 1,8 трлн тонн – вода), т. к. это составляет по массе менее 0,02%. То есть своим обменом веществ и гомеостазом цивилизация, как общность людей, как открытая биологическая система, менее значима для биосферы планеты, чем какая-либо плесень, имеющая бóльшую суммарную массу.

Глобальные проблемы создаёт на самом деле гомеостаз совсем другого «ребёнка» – того, которого породил Homo Technocraticus. И называется этот «ребёнок» – индустрия. Он очень быстро растёт, у него всё возрастающий аппетит, да и масса его, а во многом – это никому не нужный «индустриальный жир», приближается к массе живого вещества на планете.

Недавно обнаружен ещё один виновник глобального потепления – биткоин. Если темпы роста этой платёжной системы сохранятся и суть данной неоптимальной информационной технологии не изменится, то его майнинг в ближайшей перспективе будет потреблять до 100% общемирового производства электроэнергии.

Таким образом не только материальные, связанные с переработкой вещества, но и информационные технологии, в том числе и мобильная связь, не только своим радиоизлучением, но и необходимостью запуска множества спутников, наносят всё более ощутимый вред окружающей среде. Хотя сама информация и нематериальна, но она хранится и обрабатывается на материальных носителях, что, собственно, и создаёт экологические проблемы.

Кардинальный выход из сложившейся ситуации только один: необходимо предоставить техносфере экологическую нишу вне биосферы.

Такой экологической ниши на Земле нет. Но она есть в ближнем космосе, на расстоянии в 300–500 км от поверхности планеты, где для большинства технологических процессов идеальные условия: невесомость, вакуум, неограниченные сырьевые, энергетические и пространственные ресурсы.

Таким образом, мы приходим к выводу о необходимости индустриализации космоса. Для этого у человечества осталось не так уж много времени, так как по целому ряду прогнозов из-за технократического гнёта на биосферу её необратимая деградация, а с ней и деградация человеческого рода, начнётся через два поколения. Это станет точкой невозврата для технократической цивилизации земного типа – уже никогда никакие меры не помогут ей повернуть вспять.

Человечество не имеет опыта индустриального освоения космоса. Да и какой должна быть космическая индустрия? Каковы её функции, каковы объёмы и виды вырабатываемой продукции? Где в основном будет потребляться эта продукция: в космосе или на Земле? Вопросов может быть задано множество. И на них нельзя дать однозначные ответы сегодня. Любой ответ может быть верным и неверным одновременно – всё будет зависеть от тех конкретных путей развития, какие изберёт земная цивилизация в будущем при широкомасштабном освоении космоса.

Действительно, объективные причины, отмеченные ранее, должны в будущем переместить сферу материального производства почти целиком в космос. В то же время человечество как биологический вид, как и любой другой вид живых организмов на нашей планете, является продуктом 4 млрд лет эволюции в земных, а не в космических, условиях.

Мы идеально «подогнаны» к земной силе тяжести, магнитному и электрическому полю Земли, земному воздуху, насыщенному фитонцидами от цветущих растений, земной родниковой воде, насыщенной необходимыми нам микроэлементами, земным продуктам питания, выращенным на земном гумусе, и ещё многому другому земному, о чём даже не подозреваем, но без чего не сможем существовать не только сегодня, но и в обозримом будущем.

Нигде в огромной Вселенной, в том числе на Луне и Марсе, для нас, землян, не может быть более подходящих условий, чем на нашей прекрасной голубой планете. Поэтому основной потребитель продукции будущей космической индустрии –

человечество – будет находиться на Земле.

Индустриализация космоса означает создание на орбите условий для производства различных материалов, энергии, машин, получения новой информации, осуществления технологических процессов, научных экспериментов. Поэтому неизбежен значительный грузопоток между потребителем материальной продукции – человечеством, живущим на планете, – и производством этой продукции, размещённым на околоземной орбите – как можно ближе к потребителю, чтобы улучшить геокосмическую логистику.

Поскольку человек в первую очередь материален, то потребление им продуктов, как поддерживающих его жизнедеятельность (пища, вода, воздух), так и индустриальных (телефон, компьютер, холодильник, телевизор, автомобиль), связаны с его эргономикой: размерами (средний рост человека 1 м 65 см) и массой тела (в среднем 62 кг).

Самое узкое место грядущей индустриализации космоса, когда земная цивилизация может стать поистине космической, – это геокосмический транспорт. Даже в самых смелых прогнозах известные геокосмические транспортные системы – ракетоносители, космический лифт, электромагнитная пушка и другие – способны перевозить в год всего несколько тысяч тонн грузов по маршруту «Земля – Орбита – Земля», что в десятки тысяч раз меньше требуемых – *менее одного грамма в год на каждого жителя планеты*.

Если бы мы были, например, цивилизацией микролилипутов, и каждый из нас весил бы в пределах одного грамма, то такие объёмы перевозок нас бы вполне устроили.

Но для технократической цивилизации земного типа, которая только основных металлов – железа, меди и алюминия – выплавляет сегодня около 2 млрд тонн ежегодно, почти по 300 кг на человека, это неприемлемо.

Именно геокосмический грузопоток будет определять темпы развития космической индустрии на благо нашей цивилизации, живущей в своём доме на планете Земля. Это как пуповина, только индустриальная, связывающая растущего ребёнка с матерью – её сечение будет определять обмен веществ, энергии и скорость роста ребёнка. У мыши пуповина тонкая, у человека потолще, а у слона – ещё толще.

Поэтому годовое душевое потребление промышленной продукции и в будущем должно быть соизмеримо с массой человека. Тогда для 10 миллиардов человек, хотя бы по 10 кг продукции на каждого земного человека, – это составит в год порядка 100 млн тонн космической промышленной продукции. Что не так уж и много, если сравнить с более масштабным производством аналогичной продукции земной индустрией сегодня.

Если в ближайшее время не будут найдены решения этой проблемы, нашу земную технократическую цивилизацию ждёт судьба плесени в чашке Петри – съев все

ограниченные ресурсы и отравив ограниченное пространство отходами своей жизнедеятельности, она рано или поздно погибает.

Геокосмические перевозки сегодня и в обозримом будущем с помощью ракет будут очень дороги: в самых смелых прогнозах – не менее 1 млн USD/т. Поэтому для реализации программы индустриализации космоса, если опираться на существующий и перспективный космический транспорт, потребуется ежегодный бюджет минимум в 100 трлн USD – просто безумные затраты для человечества, значительно превышающие сегодняшний мировой ВВП. Эти затраты фактически пойдут на самоубийство цивилизации, так как почти 100% денег уйдёт на создание инструментов масштабного разрушения биосферы геокосмической транспортной системой, что особенно видно на примере ракетоносителей.

Об экологическом вреде ракет стоит сказать отдельно, так как именно ракетный вектор индустриализации космоса, освоения Луны и Марса, рассматривается сегодня специалистами как наиболее приоритетный. Хотя ракеты наряду с озоновыми дырами создают и ионосферные дыры с потоком высокоэнергетических частиц к поверхности планеты, вызывают турбулентность в верхних слоях атмосферы, провоцируют мощные атмосферные циклоны, резко снижают атмосферное давление у поверхности Земли и другое, рассмотрим только один частный вопрос – уничтожение озона этим космическим транспортом.

Американский ракетоноситель «Шаттл» за один старт может уничтожить от 10 до 40 млн тонн озона, т. к. в качестве топлива он использует озон гасящие элементы – азот, хлор и другие компоненты. Кроме того, плазма его реактивной струи имеет температуру порядка 4 тысяч градусов (почти в 3 раза выше температуры плавления стали) и скорость истечения около 4 километров в секунду (в 5 раз выше скорости пули снайперской винтовки). Таким образом, практически вся энергия от горения топлива в реактивном двигателе любой ракеты выбрасывается в атмосферу, и только её небольшая часть расходуется на полезную работу – на подъём груза на орбиту и на его разгон до первой космической скорости.

Комплексный экономический ущерб, наносимый планетарной экосистеме ракетными пусками, сложно определить, но частную оценку ущерба только от разрушения озонового слоя планеты можно выполнить, если оценивать стоимость восстановления озона не природными, якобы «бесплатными» и «безвозмездными», а техногенными способами.

Известно, что озон получают пропусканием воздуха через озонатор. Основным фактором, определяющим затраты на производство озона, является расход электроэнергии. Лучшие промышленные озонаторы расходуют порядка 10 тысяч кВт·ч энергии на получение 1 тонны озона. При среднемировой стоимости электроэнергии порядка 10 центов за кВт·ч, только стоимость электроэнергии, расходуемой на получение одной тонны озона, составит примерно 1 000 USD.

Таким образом, чтобы восстановить озон, уничтоженный при каждом пуске тяжёлой ракеты, в количестве более 10 млн тонн, только электрической энергии необходимо затратить на 10 млрд USD. Даже если каждая ракета выведет на орбиту 100 тонн груза, на одну тонну полезной нагрузки придётся общепланетарный экологический ущерб минимум в 100 млн USD.

*Поэтому минимальный экологический налог на освоение околоземного космического пространства с помощью ракетопосредств, и не важно, кто их запускает, должен быть не менее 100 млн USD на каждую тонну груза, выводимую в космос.*

И никакое перспективное удешевление стоимости пуска ракет не сможет снизить себестоимость доставки тонны груза на орбиту ниже отметки в 100 млн USD – того вреда, в будущем ещё более чувствительного, который наносят ракеты нашему общему дому – биосфере планеты.

Немаловажным будет и место размещения будущей внеземной индустрии. Она должна быть максимально близкой к потребителю, т. е. к поверхности планеты, где будут проживать миллиарды человек. Так как индустрия будет включать в себя огромное количество составных элементов (заводов, технологических платформ, электростанций, жилых модулей), то орбиты их движения не должны пересекаться. В противном случае может произойти, учитывая высокие космические скорости, цепная реакция разрушения всей системы («принцип домино»), что вызовет гибель тысяч людей, обслуживающих космическую индустрию. Избежать такой катастрофы, вероятность которой не равна нулю даже при самой совершенной системе управления, можно только одним способом – размещением космической промышленности в экваториальной плоскости планеты, по типу колец Сатурна.

Это позволит также легко переходить с одной индустриальной орбиты на другую, так как они всегда параллельны друг другу, и обмениваться между ними сырьём, материалами, энергией и произведённой в космосе продукцией.

Таким образом, принцип освоения ближнего космоса в плоскости экватора существенно отличается от современного освоения космического пространства, где орбиты искусственных спутников Земли и орбитальных станций произвольны и пересекаются друг с другом.

Мы все находимся на планете в «гравитационной потенциальной яме», из которой можно выбраться, либо поднявшись в бесконечность, либо вылетев из неё с первой космической скоростью, равной 7 919 м/с, причём не вертикально вверх, а перейдя на круговую орбиту. Поэтому к каждой тонне груза, доставленной на орбиту, необходимо подвести минимум 8,7 тысяч кВт·ч энергии. Если использовать электрическую энергию, вырабатываемую на тепловой электростанции, то это будет эквивалентно расходу примерно 2 тонн 200 кг топлива.



Поэтому геокосмический транспорт был и всегда будет, исходя из законов физики, очень энергозатратным и именно поэтому он должен иметь КПД, максимально близкий к 100% во избежание глобальных экологических проблем. Например, ракетоноситель расходует в 20 раз больше топлива, чем требуется по законам физики, так как практически всю энергию топлива он подводит не к грузу, а выбрасывает в атмосферу планеты с высокой скоростью и с очень горячей реактивной струей.

А с учётом предполётных (получение компонент топлива, их охлаждение до криогенных температур) и полётных затрат и потерь энергии (аэродинамическое сопротивление, потеря нижних ступеней и обтекателей, на изготовление которых расходуется большое количество энергии) общий энергетический КПД ракетоносителя в разы хуже, чем у паровоза Стефенсона – около 1%.

При возвращении груза на Землю космический аппарат тормозится атмосферой, поэтому вся его потенциальная и кинетическая энергия выбрасывается в окружающую среду в виде плазменного следа, обгорания теплозащитной оболочки, акустических волн, усиливая экологический вред, нанесённый на начальном этапе геокосмической логистики – при доставке груза в космос.

Мы не знаем, каким образом будет развиваться техника в грядущем, как не знаем и предстоящих открытий. Единственное, что можно утверждать с полной уверенностью, – какой бы эта техника ни была, она будет подчиняться фундаментальным законам Природы. Такие законы, многократно проверенные практикой, останутся справедливыми во все времена. В области механики к их числу относятся четыре закона сохранения: энергии, импульса, момента импульса и движения центра масс системы.

Кроме кинетической и потенциальной энергий к космическому грузу необходимо также подвести импульс и момент количества движения – для вращения по орбите вокруг планеты. Поскольку околоземная космическая индустрия должна создаваться с планеты, то по законам сохранения и лишняя энергия (равная: 100% минус КПД геокосмического транспорта), и обратный импульс (как и отдача от ружья при выстреле) и момент количества движения (как и момент, передающийся на корпус вертолёт от вращающегося винта) должны передаваться планете.

Ракета, например, передаёт всё это планете не напрямую, а через «посредника» – атмосферу, выбрасывая в неё продукты горения в самой уязвимой её части – в озоновом слое и в ионосфере. Это вызывает турбулентность, атмосферные и ионосферные вихри и при каждом запуске ракеты приводит к образованию озоновых и ионосферных дыр размером с Францию.

Главные недостатки ракеты – не только высокие температура и скорость истечения реактивной струи, но и высокая мощность двигателя, порядка 1 млн кВт на каждую тонну груза. Представьте себе, например, сколько бы стоил обычный легковой автомобиль с двигателем мощностью не 100 кВт, а 1 млн кВт?

Как мощность реактивных двигателей, так и ускорение разгона ( $30\text{--}50\text{ м/с}^2$  и более) можно было бы снизить в  $20\text{--}30$  раз до приемлемых для обычного пассажира  $1\text{--}1,5\text{ м/с}^2$ , если бы удалось увеличить время их эффективной работы с  $4\text{--}6$  минут до  $120\text{--}150$  минут. Но это не удастся сделать, опять же по законам физики, так как уменьшилась бы реактивная тяга (при снижении интенсивности горения топлива), которая во время всего полёта должна превышать вес ракеты, поэтому всё ракетное топливо сгорело бы, а космический корабль остался бы, даже не шелохнувшись, стоять на стартовом столе.

Итак, основные условия и требования к индустриализации космоса и геокосмическому транспорту:

- 1) размещение космической индустрии на круговых орбитах в плоскости экватора;
- 2) транспортная система должна быть выполнена не как стационарное сооружение, а как геокосмический летательный аппарат;
- 3) летательный аппарат должен быть максимально экологически чистым, самонесущим (принцип «Барона Мюнхгаузена»), работающим только на внутренних силах системы, без какого-либо механического и энергетического взаимодействия с атмосферой планеты;
- 4) теоретический коэффициент полезного действия системы должен быть близок к  $100\%$ ;
- 5) обеспечение грузопотоков в миллионы, а в перспективе и в миллиарды тонн грузов в год;
- 6) возможность рекуперации избыточной энергии (потенциальной и кинетической) космической продукции при её доставке из космоса на Землю;
- 7) использование для выхода в космос наиболее экологически чистой энергии – электрической;
- 8) в процессе геокосмических перевозок импульс, момент количества движения и энергия должны передаваться системой непосредственно на твёрдую земную кору, без включения в механическую цепочку атмосферы планеты;
- 9) мощность двигателя в системе, в пересчёте на  $1$  тонну груза, должна быть относительно невысокой – не более  $100\text{ кВт}$ , как и у обычного легкового автомобиля;
- 10) ускорение разгона для пассажиров и грузов должно быть комфортным и не превышать  $1,5\text{ м/с}^2$  во время всего путешествия на орбиту, для чего время достижения первой космической скорости должно быть не менее  $2$  часов.

Всем этим десяти основным требованиям отвечает только одно инженерное

решение – Общепланетарное транспортное средство (ОТС), являющееся самонесущим геокосмическим летательным аппаратом, охватывающим планету в плоскости экватора.

Особенностью функционирования ОТС является то, что выход в космос осуществляется путём увеличения диаметра его кольца и достижения на расчётной высоте (с пассажирами и грузом) окружной скорости корпуса, равной первой космической. При этом положение центра масс ОТС не изменяется в процессе выхода в космос – он всё время совпадает с центром масс планеты. Поэтому штатное движение – подъём на высоту и получение первой космической скорости – могут осуществляться только за счёт внутренних сил системы, без какого-либо взаимодействия с окружающей средой.

Оптимальной движущей внутренней силой для ОТС является избыточная центробежная сила от ленточного маховика, разогнанного вокруг планеты в вакуумном канале с помощью линейного электродвигателя и магнитной подушки до скоростей, превышающих первую космическую – до 10–12 км/с, в зависимости от соотношения линейных масс корпуса и маховика. Это не очень высокая скорость: она в тысячи раз ниже, например, скорости, приближающейся к 300 000 км/с, полученной на этих же принципах в современных ускорителях заряжённых частиц.

Для передачи импульса и момента импульса на корпус ОТС при выходе на орбиту с целью получения орбитальной скорости, равной первой космической, необходим второй ленточный маховик, также охватывающий планету. Тогда при торможении первого маховика его избыточную кинетическую энергию, поскольку линейный электродвигатель будет работать в режиме генератора, можно будет не сбрасывать в атмосферу, а рекуперировать на разгон в противоположном направлении второго маховика.

При получении двойного импульса (от разгона одного и торможения другого маховика) будет достигнута максимальная эффективность и максимальный общий КПД ОТС при достижении окружной скорости, равной первой космической на заданной орбите.

Таким образом, самый экологически чистый геокосмический летательный аппарат, использующий для выхода в космос только свои внутренние силы, имеет с позиций физики один-единственный вариант исполнения с тремя основными условиями:

- 1) наличие трёх взаимосвязанных кольцевых структур, охватывающих планету в плоскости экватора с центром масс, совпадающим с центром масс Земли – корпуса и двух ленточных маховиков;
- 2) кольцевые структуры имеют возможность удлиняться при увеличении диаметра в процессе выхода на орбиту на 1,57% на каждые 100 километров подъёма;

- 3) кольцевые структуры имеют по своей длине линейные приводы, способные разгонять и тормозить их друг относительно друга до скоростей, превышающих первую космическую примерно в 1,5 раза.

Таким образом, ОТС – это геокосмический транспортный комплекс многоразового использования для безракетного освоения ближнего космоса. ОТС позволит за один рейс выводить на орбиту порядка 10 млн тонн грузов (250 кг на 1 метр длины корпуса ОТС) и до 10 млн пассажиров (до 250 человек на 1 км длины корпуса), которые будут задействованы в создании и функционировании околоземной космической индустрии. За один год ОТС сможет выходить в космос до 100 раз.

То, что способно сделать ОТС за один год, современной мировой ракетно-космической отрасли потребуются порядка миллиона лет. При этом затраты на доставку каждой тонны груза на орбиту – менее 1000 USD/т – будут снижены в сравнении с ракетой в тысячи раз.

Экологически чистое ОТС, работающее исключительно на электрической энергии, позволит реально осуществить индустриализацию ближнего космоса. Для этого необходимо будет закрыть на планете все вредные для земной биосферы промышленные производства, создав их вновь на околоземной орбите на новых, экологически чистых для космоса принципах.

Данный шаг откроет доступ к принципиально новым промышленным технологиям за счёт использования уникальных космических возможностей, недоступных на Земле. Потрясающие возможности открываются также в области нанотехнологий, информационных и энергетических коммуникаций.

Вынос промышленности за пределы планеты радикально улучшит нашу общую среду обитания, наш общий дом – биосферу планеты Земля, особенно в индустриальных регионах, без каких-либо ограничений роста производства.

При индустриализации околоземного космического пространства в первую очередь должно быть создано космическое индустриальное ожерелье «Орбита» – транспортно-инфраструктурный и индустриально-жилой комплекс, охватывающий планету в плоскости экватора и имеющий соответствующую длину, например, для высоты 400 км – 42 567 км. Начало строительства «Орбиты» – с первого же запуска ОТС.

Индустрию, созданную в космосе на благо земной цивилизации, несмотря на автоматизацию и роботизацию, должны также обслуживать и люди, хотя и в ограниченном количестве по сравнению с земными технологиями.

В земной индустрии, включая транспорт, энергетику, связь и информационные технологии, трудится сегодня порядка 1 млрд сотрудников. Возможно, в будущем эта потребность снизится в тысячу раз, до миллиона сотрудников. Не меньше будет туристов и отдыхающих, так как в космосе можно создать рекреационные

комплексы с условиями, лучшими, чем на Земле.

Поэтому на орбите необходимо будет создавать жилые поселения нового типа – ЭкоКосмоДома, в которых будут жить, работать, отдыхать, проходить курсы терапии и лечения миллионы человек.

В таком доме на несколько тысяч жителей – в небольшом социуме типа деревни, созданном на инновационных принципах, – будет воссоздана лучшая часть земной биосферы со всеми необходимым природными условиями: атмосферой, разнообразием ландшафтов, живых организмов, почв, биогеоценозов, водных экосистем и другое. Будут также созданы самые комфортные физические условия: гравитация, освещённость в естественном спектре, оптимальная температура, давление и влажность воздуха.

Поперечный размер этих сооружений – до 500 м, чтобы не увеличивать чрезмерно их парусность, которая тормозила бы весь индустриальный комплекс из-за наличия на этой высоте газовой среды, хотя и очень разрежённой – например, на высоте 400 км об атмосфере можно говорить только условно, поскольку плотность у неё очень низкая – почти в триллион раз ниже, чем при атмосферном давлении.

Для комфортного проживания людей в космосе необходимы условия, эквивалентные и даже превосходящие по качеству земные.

Гравитация на орбите будет создана центробежными силами. Наиболее комфортной будет пониженная гравитация, подобная той, что на Луне или Марсе, с ускорением свободного падения порядка  $2 \text{ м/с}^2$ , то есть в пять раз ниже, чем на Земле. Тогда взрослый человек весил бы примерно 15 кг и мог бы летать как птица, если снабдить его крыльями.

В космическом доме как сутки, так и год теряют свой смысл, так как он будет совершать один оборот вокруг планеты примерно за 1,5 часа – 16 раз за дневные сутки проходя восходы и закаты. Поэтому в орбитальном доме должно быть искусственное освещение, а сутки и год могут иметь оптимальную продолжительность, отличающуюся, соответственно, от 24 часов и 365 суток. Например, для большинства современных городских жителей 24-часовые сутки являются навязанными и насильственными, доказательством чему служит регулярное использование будильника.

Комфортная освещённость необходима в доме как людям, так и растениям и животным. При этом свет должен быть:

- качественным – по спектру,
- продолжительным, так как большинство растений набирают силу и цветут только тогда, когда световой день составляет не менее 14 часов,
- интенсивным, так как слабое освещение для растений губительно.

Идеальный вариант для светлюбивых видов – освещённость 100 000 люкс, как у солнечного света. В любом случае источником освещения в космическом доме должно выступать Солнце – либо с помощью специальных зеркал и линз, либо путём преобразования солнечного света в электрическую энергию.

В космическом доме следует полностью смоделировать биосферу планеты. Надлежит представить во всём разнообразии флору и фауну субтропиков – наиболее благоприятных для жизни климатических зон Земли, в первую очередь микрофлору и микрофауну, то есть почвенный биогеоценоз с тысячами видов микроорганизмов. Здоровая (живая) плодородная почва в ЭкоКосмоДоме – основа комфортных и безопасных условий для проживания человека.

Именно в почве находится источник иммунной системы человека – микрофлора и микрофауна нашего кишечника, которая в основном считается почвенной. Там живут триллионы микроорганизмов тысяч видов. Они денно и нощно трудятся – кормят, поят нас и даже ... лечат. Неспроста многие специалисты называют содержимое кишечника нашим вторым мозгом.

Биосфера космического дома должна постоянно вырабатывать кислород, необходимый для дыхания проживающих там людей и животных, производить здоровую пищу и утилизировать в гумус все отходы жизнедеятельности живых организмов, в том числе и человека.

В космосе, как и на околоземной орбите, имеются метеоритная и радиационная опасности, защиту от которых существующие орбитальные станции в полной мере не обеспечивают. Например, капля воды при скорости 20 км/с в состоянии пробить танковую броню, а космическая радиация за несколько дней способна убить человека, так как её уровень значительно выше, чем на аварийной Чернобыльской АЭС.

Наиболее эффективной защитой от этих двух главных космических опасностей являются не сверхпрочные тонкостенные экраны, а толстые многослойные преграды, в качестве которых могут выступать многометровый слой почвы, находящейся внутри космического экоддома, а также вода – грунтовая и в водоёмах.

Конструктивная часть космического жилого кластера будет представлять собой пустотелую сферу, или цилиндр, или тор, или их комбинации, вращающиеся вокруг своей оси. Для начальной раскрутки достаточно массивных космических поселений, массой порядка миллиона тонн, их можно выполнить спаренными, размещёнными на одной оси – либо рядом друг с другом, либо размещёнными друг в друге по принципу матрёшки. Тогда можно получить любую окружную скорость, и соответственно – гравитацию, с помощью электродвигателя, а не реактивного двигателя, при этом одна оболочка будет вращаться в одну сторону, а другая – в обратную.

Самой материалоёмкой частью дома станет противометеоритная и противорадиационная защита, а также слой почвы, – их суммарная толщина может достигать десятка метров.

В доме будут созданы экосистемы водоёмов с пресной и морской водой, будет дуть лёгкий ветерок, будут облака и периодически будет идти тёплый дождь. Наклонная часть почвы, ближе к оси вращения, будет выполнена с горными пейзажами, ручьями, водопадами и соответствующими экосистемами.

Воздух в космическом доме будет наполнен запахами цветов и полезными фитонцидами, благоприятное действие которых на организм человека не идёт в сравнение ни с какими лекарствами. Шума не будет, только пение птиц и шорох листвы деревьев.

Ориентировочная масса материалов, необходимых для сооружения на орбите космического дома на 5 тыс. человек, составит около 500 тыс. тонн, в том числе:

- несущая оболочка – 2 тыс. тонн;
- противорадиационная и противометеоритная защита – 100 тыс. тонн;
- плодородная живая почва (экочернозём) – 200 тыс. тонн;
- вода (пресная и морская) – 100 тыс. тонн;
- воздух – 10 тыс. тонн;
- строительные материалы и конструкции, в том числе для жилищ внутри космического дома – 50 тыс. тонн;
- прочее – 38 тыс. тонн.

Доставка с помощью ОТС всех материалов на орбиту для одного ЭкоКосмоДома обойдётся примерно в 500 млн USD. Материалы для него, включая воду и почву, также будут стоить приблизительно 500 млн USD, строительно-монтажные работы будут стоить около 1 млрд USD.

Таким образом, космическое поселение на орбите, в котором смогут жить и работать несколько тысяч обычных людей, обойдётся примерно в 2 млрд USD. Это, например, в 75 раз дешевле Международной космической станции, стоимость которой уже превысила 150 млрд долларов, хотя в ней могут одновременно жить и работать не более 10 специально подготовленных астронавтов.

Если такой один-единственный космический дом начать строить сегодня с помощью ракет, то только на доставку материалов с Земли на орбиту потребуется 500 лет и 5 трлн USD. ОТС же за один рейс сможет доставить материалы и оборудование для одновременного строительства 10-ти подобных ЭкоКосмоДомов.

Практически все инженерные решения, применяемые в предлагаемом проекте SpaceWay, широко известны, апробированы на практике и реализованы в настоящее время в промышленности. Бюджет проекта составит порядка 2,5 трлн USD. Это не так уж и много, если учесть, что годовой военный бюджет США составляет сегодня почти 700 млрд USD.

При этом технологической базой для сооружения стартовой эстакады будут являться системы SkyWay, что позволит получать прибыль от проекта уже на начальных этапах его реализации за счёт перевозки пассажиров и грузов по поверхности планеты.

У человечества есть все возможности для реализации этого самого амбициозного проекта за всю историю цивилизации. Например, на сооружение ОТС и эстакады вдоль экватора потребуется около 100 млн тонн металла (например, столько же стали сегодня выплавляется на планете менее, чем за три недели) и около 10 млн кубометров железобетона (например, примерно столько же бетона уложено в одну-единственную плотину Саяно-Шушенской ГЭС).

Мощность включения ОТС в мировую энергосеть – порядка 100 млн кВт (или 2,5 кВт на погонный метр длины – это мощность утюга), или 10 кВт на 1 тонну груза, что составляет менее 2% установленных нетто-мощностей электростанций мира и равно мощности одного-единственного ракетносителя, способного поднять в космос за один рейс не 10 млн тонн грузов, а менее 100 тонн. Например, майнинг биткоина сегодня потребляет больше электроэнергии, чем потребуется её для функционирования ОТС в будущем.

Линейный город с миллионами рабочих мест, построенный на планете вдоль эстакады ОТС, в том числе и через океаны, с транспортно-инфраструктурным комплексом SkyWay – городским (до 150 км/ч), высокоскоростным (до 500 км/ч) и гиперскоростным (до 1250 км/ч) – позволит начать коммерциализацию программы SpaceWay ещё до вынесения земной индустрии в космос.

Струнные дороги уже сегодня способны зарабатывать деньги, вокруг них люди смогут строить жильё и развивать бизнес – новый экологически чистый транспорт сделает ещё более привлекательной жизнь в зоне транспортной доступности.

Струнные транспортно-инфраструктурные комплексы могут дать импульс к развитию ранее неосвоенных земель. Благодаря эстакадам SkyWay в самые отдалённые уголки планеты придут линии современных информационных коммуникаций, электричество, вода и плодородная почва, а затем и космическая продукция – её также придётся развозить в разные, самые удалённые точки планеты.

Вокруг них появится жизнь и с поверхности планеты постепенно исчезнут пустыни. Жильё в горах и на шельфе моря будет престижнее, чем, например, в Нью-Йорке или Париже. Человек и Природа станут, наконец, пребывать в гармонии друг с другом.

Параллельно будут осуществляться научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по ОТС, которые потребуют около 5% от общей суммы инвестиций в проект.



Есть надежда, что такая глобальная геокосмическая программа общими целями и задачами объединит вокруг себя все страны мира, привлечёт их к финансированию этого сверхамбициозного проекта, призванного спасти человечество. В силу своих технических особенностей проект напрямую затронет территорию десятков стран (в основном расположенных вдоль экватора), а по политико-экономическим причинам – весь мир.

ОТС и индустриальное ожерелье вокруг Земли станут незаменимой платформой для перспективного освоения дальнего космоса космическими аппаратами многоразового использования, а также охранным контуром планеты для защиты от космических угроз, в том числе метеоритных.

Срок реализации проекта составит порядка 20 лет с учётом социально-политических, научно-исследовательских, опытно-конструкторских, проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ.

Мир, составляющий суть нашей технократической цивилизации, создан инженерами. Однако управляется этот мир зачастую другими – теми, для кого во главе угла стоит личное обогащение; теми, кто наивно полагает, что в ситуации, когда планета будет стоять на грани гибели, их смогут спасти их деньги. Они уверены, что вместе со своими семьями смогут укрыться на личных островах, в подземных бункерах, на подводных лодках и «Боингах» с противоракетной защитой. Но они ошибаются. Планета – одна большая комната, не имеющая даже перегородок.

Когда-то первобытные люди вместе со своими вождями жгли костры в своих пещерах и умирали от рака лёгких в 20 лет. Они смогли выжить лишь благодаря тому, что догадались переместить свои примитивные технологии – обычный огонь – за пределы своего жилища. Так теперь и мы, земная цивилизация, должны вынести техносферу за пределы своего общего дома – биосферы. Все инженерные решения для этого шага, обеспечивающие переход человечества на новый этап цивилизационного развития, уже созданы.

Не вызывает сомнения, что в ходе реализации проекта Общепланетарного транспортного средства необходимо будет справиться с большим количеством проблем и трудностей как в техническом, так и в социальном плане. Однако они ничтожны по сравнению с теми проблемами, которые предстоит решить нашей земной цивилизации, если она хочет выжить и устойчиво развиваться в обозримом будущем.

Идеи, которые изменяли мир в прошлом, всегда казались современникам фантастическими и нереальными, но усилиями инженеров они обретали практическое воплощение. Неужели сегодня, продолжая строить миллионы километров автомобильных дорог и считая ракету единственным «ключом» к космосу, мы готовы мириться с тем, что нам предстоит переселиться на Марс, по цене билета в одну сторону в миллиард долларов, и там умереть? Не хочется в это

верить. Если это не так и мы хотим жить, то для этого нам необходимо обрести мужество измениться. Измениться – каждому из нас!

Мы не получили Землю в наследство от наших предков, мы взяли её в долг у наших потомков. Мы обязаны этот долг отработать, иначе будущего у всех у нас не будет – земная технократическая цивилизация очень скоро исчезнет с планеты как неудавшийся эксперимент Вселенной.